

高校生物プリント（過去問類似）

代謝 No.3

名前

得点

/10

問1 植物の光合成速度と環境要因の関係について、光の強さが十分に強い条件下において、光合成速度を決定する主要な限定要因として最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 光の強さ 2. 二酸化炭素濃度と温度 3. 植物の葉の枚数 4. 光の波長

問2 醤油や清酒の醸造過程において、カビ、酵母、細菌が果たす役割に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 麹菌などのカビがデンプンやタンパク質を分解し、酵母がアルコール発酵を行い、乳酸菌などの細菌が風味を形成する。 2. 酵母がデンプンを直接分解して糖に変え、カビがアルコールを生成し、細菌がタンパク質を分解して旨味を出す。 3. 乳酸菌がデンプンを分解して乳酸を生成し、その酸性環境下でカビがアルコール発酵を行い、酵母がタンパク質を分解する。 4. 麦芽に含まれる酵素がデンプンを分解し、酵母がその糖を乳酸に変えることで、カビが発酵を促進し風味を形成する。

問3 代謝経路において、一連の酵素反応によって生成された最終産物が、その生成に関わる初期段階の酵素の働きを抑制することで、物質の過剰な生成を防ぐ仕組みを何とよぶか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. フィードバック調節 2. ホメオスタシス 3. アロステリック酵素 4. 補酵素の活性化

問4 細胞の呼吸に関する記述として最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. ミトコンドリア内での呼吸により、有機物からATPが合成される。 2. 核内での呼吸により、遺伝情報が複製されATPが合成される。 3. 葉緑体での呼吸により、光エネルギーが吸収されATPが合成される。 4. 細胞質基質のみで呼吸が完結し、多量のATPが合成される。

問5 生物の代謝過程において、単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える反応を何と呼ぶか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 同化 2. 異化 3. 消化 4. 呼吸

問6 温度が上昇すると植物の呼吸速度が上昇する状況において、補償点が変わる理由として最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 呼吸速度の上昇に伴い、光合成速度と呼吸速度を釣り合わせるために必要な光の強さが増加するから。 2. 温度上昇により光合成速度が呼吸速度よりも急激に低下するため、補償点が低くなるから。 3. 温度上昇は光合成の明反応には影響を与えるが、呼吸速度には影響を与えないため補償点は一定であるから。 4. 呼吸速度が上昇すると二酸化炭素の放出量が増えるため、光合成速度を抑える必要が生じるから。

問7 光合成の炭素同化経路に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 暗反応は光を直接必要としないが、温度の影響を受ける酵素反応である 2. 光反応で生成されたATPと還元型補酵素は、炭素同化経路で利用される 3. 暗反応は光の有無に関わらず、常に一定の速度で進行し続ける 4. 炭素同化経路は、二酸化炭素を固定して糖を合成する過程を含む

問8 生物の代謝において、外界から取り入れた単純な物質を、生命活動に必要な複雑な物質へと合成する反応を何と呼ぶか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 同化 2. 異化 3. 呼吸 4. 発酵

問9 植物のタンパク質合成およびアミノ酸に関する記述として、誤っているものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. アミノ酸はタンパク質以外の有機窒素化合物の合成にも利用される 2. タンパク質の合成過程でアミノ酸のカルボキシ基とアミノ基が結合する 3. アミノ酸の側鎖同士がペプチド結合でつながることでタンパク質が形成される 4. タンパク質合成には窒素を含むアミノ酸が必須である

問10 乳酸菌が生産する乳酸とO157の死滅に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 乳酸濃度が高く、かつpHが低い環境下でO157は死滅する。 2. 乳酸濃度が低く、かつpHが高い環境下でO157は死滅する。 3. 乳酸濃度が高く、かつpHが高い環境下でO157は死滅する。 4. 乳酸濃度に関わらず、pHが中性であればO157は死滅する。

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 2 二酸化炭素濃度と温度	光合成速度は、複数の環境要因のうち、その時点で最も不足している要因によって制限される。これを限定要因説という。光の強さが十分に強い領域では、光エネルギーは飽和状態に達しており、光の強さは限定要因ではなくなる。このとき、光合成の化学反応に関与する酵素の活性に影響を与える温度や、材料となる二酸化炭素の濃度が、光合成速度を決定する主要な限定要因となる。
問2	答え 1 麹菌などのカビがデンプンやタンパク質を分解し、酵母がアルコール発酵を行い、乳酸菌などの細菌が風味を形成する。	醤油や清酒の醸造では、まず麹菌（カビ）が分泌する酵素によって原料のデンプンやタンパク質が分解され、糖やアミノ酸が生成されます。次に、酵母が糖をアルコール発酵させ、さらに乳酸菌などの細菌が乳酸や有機酸を生成することで、複雑な風味や香りが形成されます。他の選択肢は、酵母によるデンプン分解の誤りや、役割の入れ替わりを含んでおり不適切です。
問3	答え 1 フィードバック調節	フィードバック調節は、代謝経路の最終産物が経路の初期段階にある酵素に作用し、その活性を抑制または促進することで、生成物の濃度を一定に保つ仕組みである。ホメオスタシスは生体内の恒常性維持という広範な概念を指し、アロステリック酵素はフィードバック調節において阻害物質が結合する部位を持つ酵素の一種であるが、調節の仕組みそのものを指す用語ではない。
問4	答え 1 ミトコンドリア内での呼吸により、有機物からATPが合成される。	細胞の呼吸は、主にミトコンドリアにおいて酸素を用いて有機物を二酸化炭素と水にまで分解し、その過程で放出されるエネルギーを利用してATPを合成する反応である。葉緑体は光合成を行う場であり、核は遺伝情報の制御を行う場であるため、呼吸によるATP合成の主要な場とはいえない。
問5	答え 1 同化	代謝は、物質の合成と分解の過程に大別される。単純な物質からエネルギーを吸収して複雑な有機物を合成する過程を同化と呼び、光合成やタンパク質の合成がこれに該当する。一方、複雑な物質を分解してエネルギーを取り出す過程は異化と呼ばれ、呼吸などがこれに含まれる。
問6	答え 1 呼吸速度の上昇に伴い、光合成速度と呼吸速度を釣り合わせるために必要な光の強さが増加するから。	補償点は光合成速度と呼吸速度が等しくなる点である。温度が上昇して呼吸速度が増大すると、その高い呼吸速度に見合うだけの二酸化炭素を光合成で吸収するためには、より強い光が必要となる。したがって、温度上昇に伴い補償点は高い光の強さの方へ移動する。
問7	答え 3 暗反応は光の有無に関わらず、常に一定の速度で進行し続ける	暗反応（炭素同化経路）は光を直接必要としないが、光反応で生成されるATPと還元型補酵素を必要とするため、光が遮断されると供給が停止し、反応は進行しなくなる。したがって、光の有無に関わらず一定の速度で進行するという記述は誤りである。また、この反応は酵素によって触媒されるため、温度の影響を強く受ける。
問8	答え 1 同化	代謝は、物質の合成と分解という二つの側面を持つ。単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える反応を同化と呼ぶ。一方、複雑な物質を分解してエネルギーを取り出す反応は異化と呼ばれる。光合成は同化の代表的な例であり、植物などが光エネルギーを利用して有機物を合成する過程を指す。
問9	答え 3 アミノ酸の側鎖同士がペプチド結合でつながることでタンパク質が形成される	タンパク質の合成過程において、アミノ酸同士はペプチド結合によってつながるが、これはアミノ酸のカルボキシ基とアミノ基の間で形成されるものであり、側鎖同士が結合するわけではない。したがって、側鎖同士がペプチド結合でつながるという記述は誤りである。
問10	答え 1 乳酸濃度が高く、かつpHが低い環境下でO157は死滅する。	O157などの病原性大腸菌は、特定の酸性環境下で生存能力が低下します。乳酸菌が生産する乳酸は、培養液のpHを低下させるだけでなく、未解離の乳酸分子自体が細胞膜を透過して菌体内のpHを攪乱し、死滅を促進します。実験結果からも、単なるpHの低下だけでなく、高濃度の乳酸が存在することで死滅効果が顕著になることが示されています。